凯利 KD 系列电动车控制器

用户手册

适用的产品型号:

KD24200	KD48200	KD72200
KD24201	KD48201	KD72201
KD24202	KD48202	KD72202
KD24203	KD48203	KD72203
KD24300	KD48300	KD72300
KD24301	KD48301	KD72301
KD24302	KD48302	KD72302
KD24303	KD48303	KD72303
KD24400	KD48400	KD72400
KD24401	KD48401	KD72401
KD24402	KD48402	KD72402
KD24403	KD48403	KD72403
	KD48500	KD72500
	KD48501	KD72501
	KD48502	KD72502
	KD48503	KD72503

版本3.2
2011年8月

目录

第一章　概述

本手册主要介绍凯利公司 KD 系列电动车控制器产品的特性，安装使用方法以及维护等方面的知识。用户在使用凯利控制器之前，请详细阅读本手册，这会帮助您正确的安装和使用凯利控制器。如果在使用过程中遇到任何问题，请从本文档最后一页查询联系方式与我们联系。

凯利 KD 系列电动车控制器是凯利公司为中小型电动车辆提供的一种高效、平稳和容易安装的电动车控制器。主要应用对象为高尔夫球车、手推车、电动摩托车、电动叉车以及电动船和工业调速电机控制。凯利控制器采用大功率 MOSFET 高频设计，最高效率可达 99%。强大智能的微处理器为凯利控制器提供了全面精确的控制。用户还可以通过我们提供的连接线连接计算机与控制器 ，自己配置控制器、引导测试并且可以简单快速的获得诊断信息。

第二章 主要特性和规格

2.1 基本功能

(1)每次正常开机和控制器复位之后控制器将会自动检测其工作环境。首先它会根据不同的控制器型号来自动检测电池电压。如果 B+端的电压高于控制器最大允许工作电压，电机将不会工作。如果电池电压太低，电机也将会停止工作。用户可通过 LED 闪烁的错误代码来识别。可通过配置软件配置低压或过压值。
(2)如果用户设置控制器控制主继电器，在每次上电自检之后，闭合主继电器。然后延迟 0.5 秒 (延迟时间可配置) 等待电池电压稳定。
(3)在场和电枢中都设有电流回路和过流保护。场电流在除了场弱化的其他所有条件下都是恒定的。电枢电流是通过油门位置传感器来确定。
(4)为了保护电池和控制器在低温和高温时对电枢电流进行弱化。如果控制器外壳温度高于 90℃，电枢电流将会很快地减小。在 100℃时电枢和场都会被关断。低温时最大输出电流通常在 0℃时就开始往下降。
(5)为了延长电池使用寿命，每个控制器在低压时都会进行最大输出电流弱化，再生发电同时也监测电压防止过压。*注意！连接线上过多的压降可能会引起各种问题。必须要求具有相匹配的连接线。*
(6)最大再生发电电流可达到最大输出电流的一半。注意：再生发电功能有电子刹车效果，但不可仅使用再生发电功能当作刹车功能，同时还需要有机械刹车。
(7)可配置前进最大速度。
(8)可配置倒车时的最大速度只有前进最大速度的一半(永磁电机或他励电机) 。
(9)每次开机上电时油门踏板必须无有效踏板信号，否则控制器将不启动电动机。踏板归零或关机重开后恢复正常。

2.2 特性

(1)使用强大智能的微处理器
(2)高速低损耗，同步整流 PWM 调制
(3)严格的电流限制和转矩控制
(4)抗电磁干扰，抗震动性能强
(5)故障指示灯指示各种故障，方便用户检测和维护
(6)设有电池保护功能：当电池电压较低时会及时进行报警并进行电流衰减，过低时停止输出以保护电池
(7)美观并能快速散热的铝制带散热刺外壳
(8)镀了多层金属的铜制或铝制连接器，插拔式接头，具有很强的防锈、防腐蚀功能，导电性能强

(9)带场的控制器添加场开关功能，以及在有场的情况下，可配制场的电流电压模式，更安全可靠。
(10)设有过温保护功能：当温度过高或过低时会自动进行电流衰减，以保护控制器和电池
(11)设有油门、刹车信号传感器开路检测及保护
(12)油门保护：当打开控制器电源开关时将检测油门信号，如果信号较高将不输出
(13)电流倍增：在绝大多情况下电机工作电流远大于电池电流
(14)安装简易：使用一个 0-5K 或 5-0K 或 0-5V 油门电位器即可工作
(15)连接计算机串口可以对控制器进行配置，控制器配置程序可运行在所有的 Windows 版本之上(仅能使用我们提供的专用连接线)

2.3 新增功能（后面板插片功能介绍）

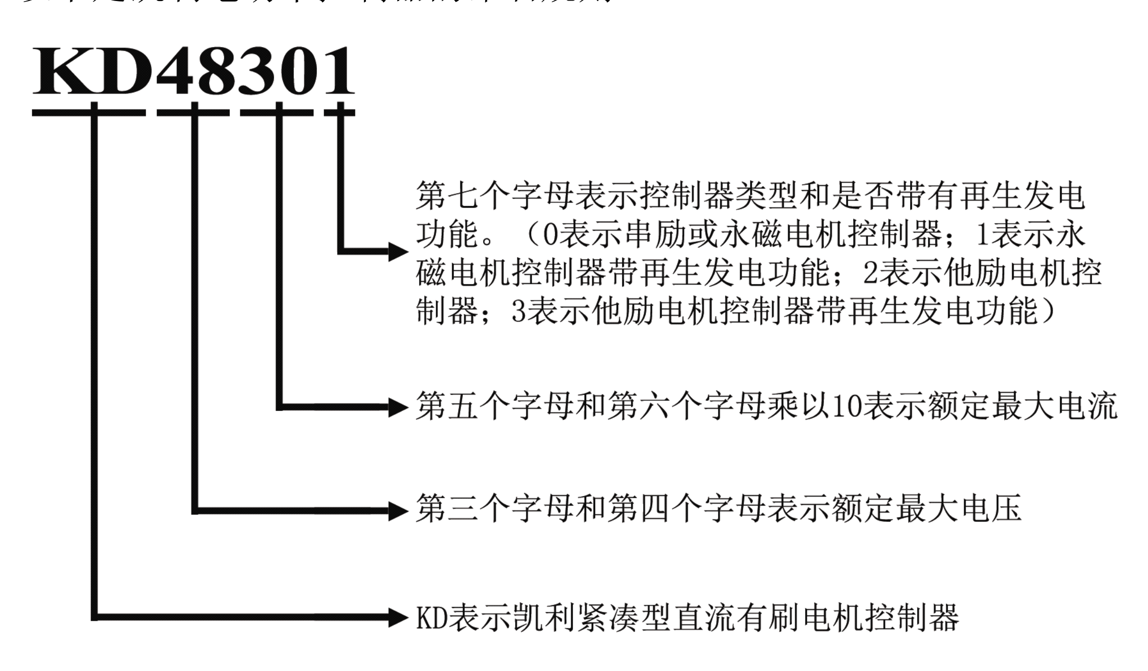
(1)MAIN-RLY 可以配置成一个峰值及保持主接触器线圈驱动。
(2)BEEP/MTR 用来驱动倒车喇叭或电流指示表。可以直接驱动凯利电流表。
(3)BRAKE-SW 作为刹车开关信号用于控制发电。
(4)TPS2 -AN 用于配置成可选择的油门输入。三线制的电阻踏板或者 0-5V 霍尔传感器可用做此输入，用此插片时请在配置软件中配置成 0-5V 踏板。
(5)TPS2-SW 用于配置成油门开关。
(6)5V-OUT 用于供应传感器 5V 电源。
(7)可订制完全防水控制器。

2.4 规格

(1)工作频率：16.6KHz
(2)待机电池电流：小于 0.5mA
(3)控制器电源电流: 小于 150mA
(4)控制器电源电压范围：18V-90V,24V 控制器为 8-30V
(5)控制器最小工作电压（B+）：24V 控制器为 8V，48V 及以上控制器为 18V
(6)最大发电电压（B+）：1.25 乘以正常情况下的最大标准电压。
(7)标准踏板输入：0-5 K ohms, 5-0 K ohms, 0-5 Volts。
(8)全功率工作温度范围：0℃ 至 50℃(控制器外壳温度)
(9)工作温度范围 ：-30℃ 至 90 ℃，100℃关机(控制器外壳温度)
(10)主继电器驱动能力：3A 峰值及 1A 保持驱动
(11) 电流指示表或喇叭输出：200mA
(12)1 分钟工作电流：200-500A（根据型号而定）
(13)连续工作电流：80-200A（根据型号而定）

2.5 型号

以下是凯利电动车控制器的命名规则:



第三章　安装方法

3.1 安装控制器

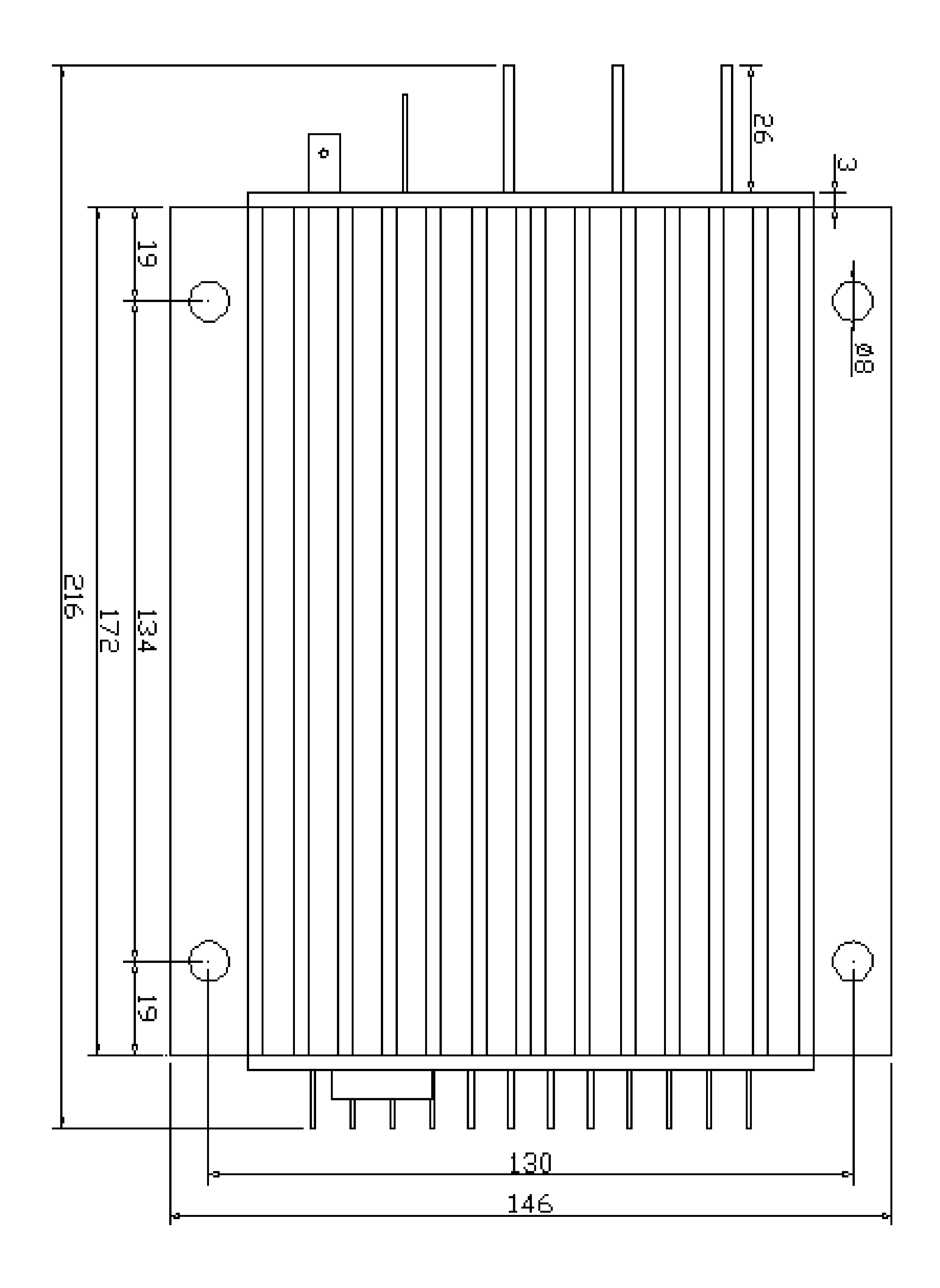
控制器的安装方位可以是任意的，但应保持控制器的清洁和干燥。如找不到干净的安装位置，则应加一遮盖物使其免受水和其他污物的浸渍。

为了保证全功率输出，控制器应使用四个螺丝固定在一个干净且平坦的金属表面上，使控制器底部与固定金属板紧密接触，建议填充导热硅脂以充分散热。外壳轮廓和安装孔见图 1：

注意：

失控:在某些情况下可能会导致车辆失控，所以在操作电动车控制电路之前，应将车辆架起使轮胎离开地面。

高电流注意:电动车电池能够供应很高的电流，在安装电动车控制电路之前务必断开电池电路。带上绝缘工具，防止发生短路。



高度：62 毫米

图 1:安装孔尺寸(单位:毫米)

3.2 连线

串励、永磁电机控制器前面板

串励电机控制器的前面板有七个连接器为电枢、控制信号和电动机等提供连接环境。如图 2 所示

M-：连接到电动机电枢负
B+：连接到电池正极和电枢正
B-：连接到电池负极
PWR：电源开关信号输入
REV：反向开关信号输入，接到 **PWR** 有效
TPS：电阻式油门踏板模拟信号输入
GND：信号地

图 2:串励、永磁电机控制器前面板

注意：确保在上电之前所有的连接都是正确的，否则可能会损坏控制器！ 为确保 B-的安全性，绝不能将接触器、断路器触点或保险丝接在 B-上。在所有断路器前都应加上预充电电阻，否则可能会损害控制器。

1.PWR：电源开关。车辆上应该有一个主电源开关，当车不工作的时候使系统处于关闭状态。电源开关接电池电压正极。电源开关为控制器提供了驱动电源，并为电流接触器提供了线圈电流。电源开关，电源线和保险丝必须能够承受这些电流。

2.REV：反向开关输入。在反向开关切换时请释放油门踏板，否则会出现错误并停止输出。反向开关电压达到 PWR 电压 70%时认为此时是反向，否则认为是正向行驶。

3.TPS：0-5K 或 5-0K 电阻式油门踏板模拟信号输入。控制器默认使用 0-5K 电阻式踏板。默认踏板有效区间是 20%-80%，1K 以下当做 0 速， 4K 及以上当做全速 (可通过客户标定软件配置有效区域及踏板类型)。使用 0-5V 霍尔式踏板请看后面板接线说明。

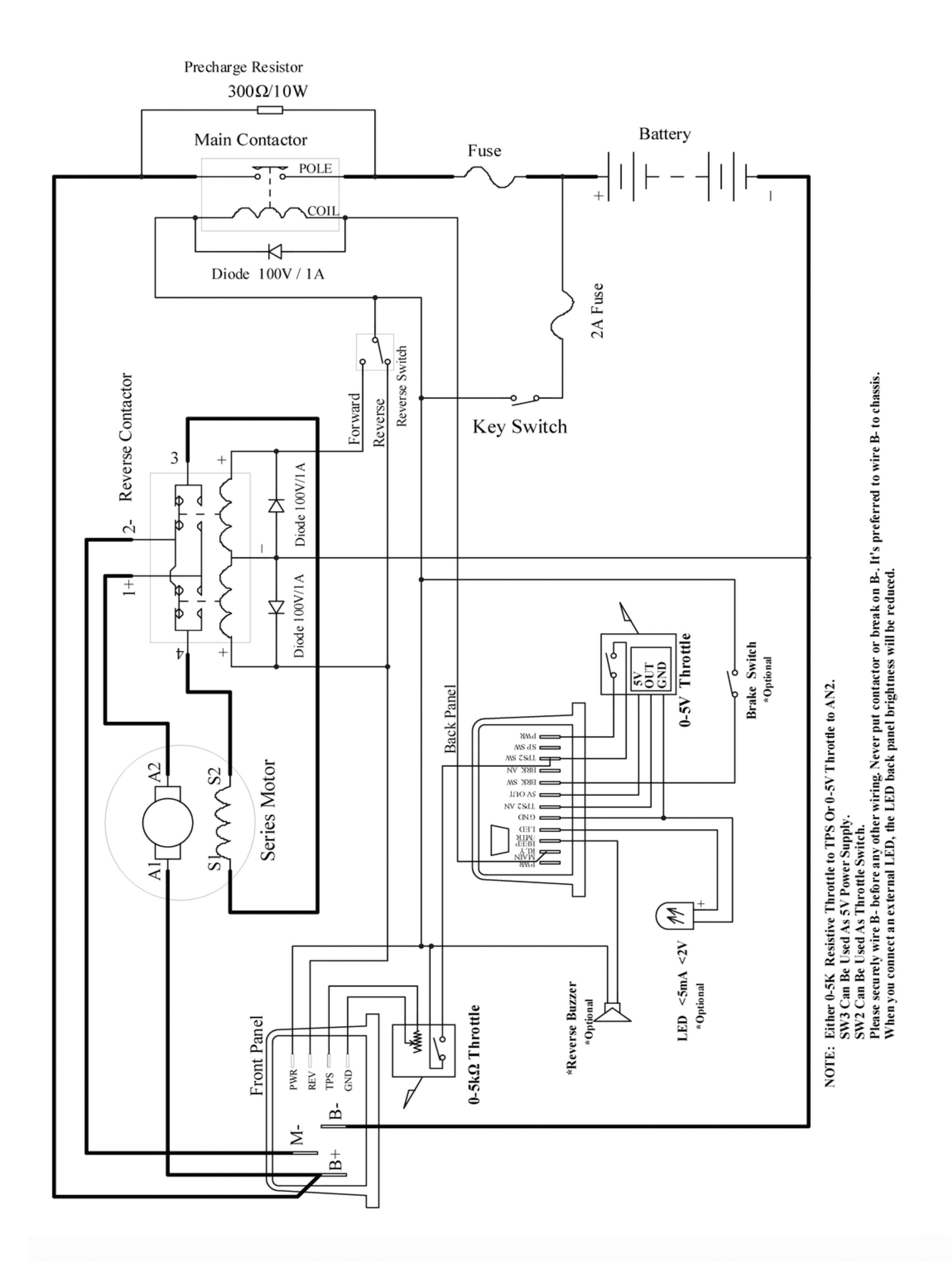


图 3: 串励电机控制器标准接线图

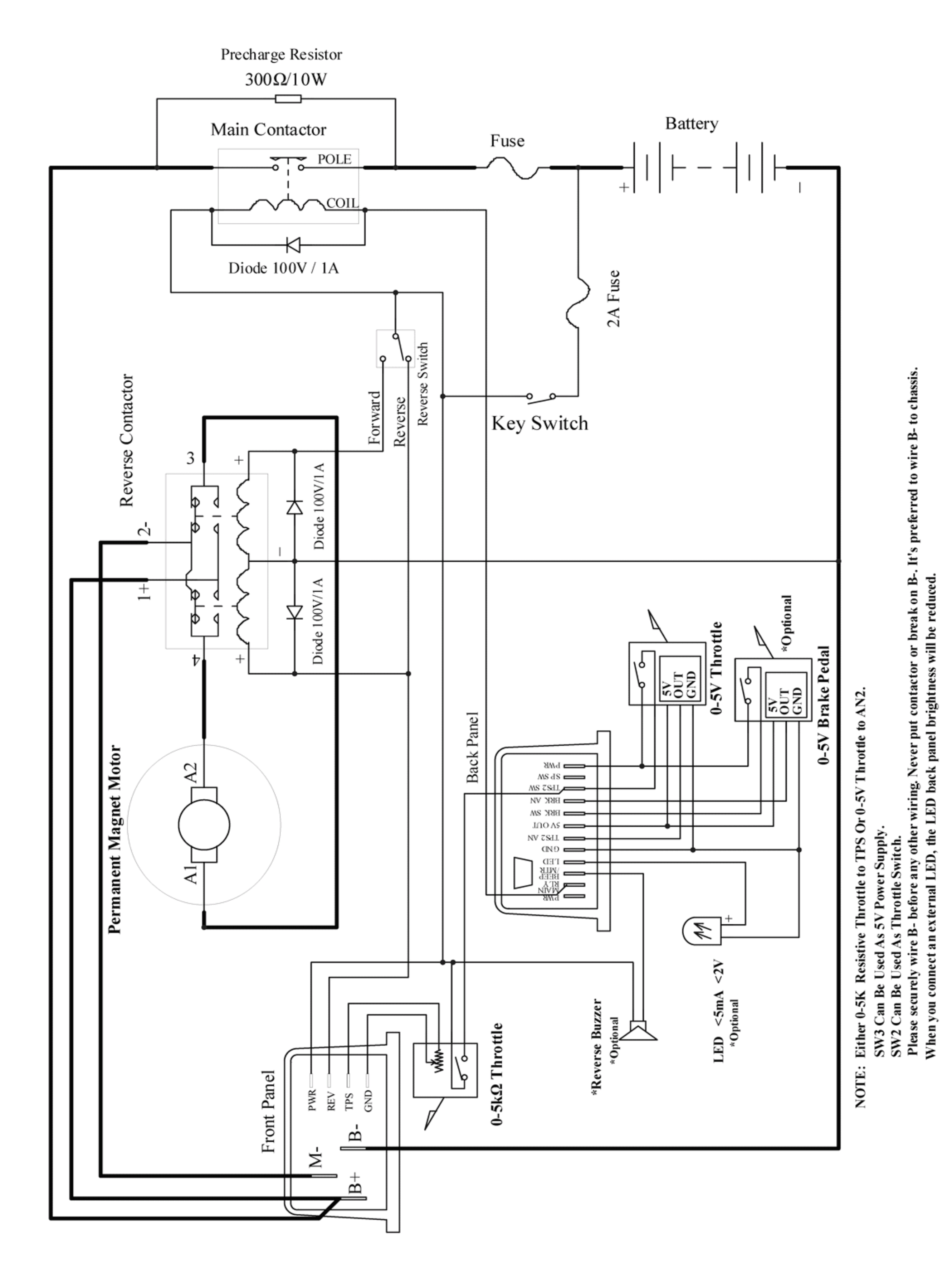


图 4: 永磁电机控制器标准接线图

他励电机控制器前面板

他励电机控制器的前面有九个连接头为电枢、控制信号和电动机等提供连接环境。

M-：连接到电动机电枢负
B+：连接到电池正极和电枢正
B-：连接到电池负极
F1：连接到励磁场正极
F2：连接到励磁场负极
PWR：电源开关输入
REV：反向开关信号输入
TPS：电阻式油门踏板模拟信号输入
GND：信号地

图 5:他励电机控制器前面板

说明详见前面串励、永磁电机控制器前面板说明。

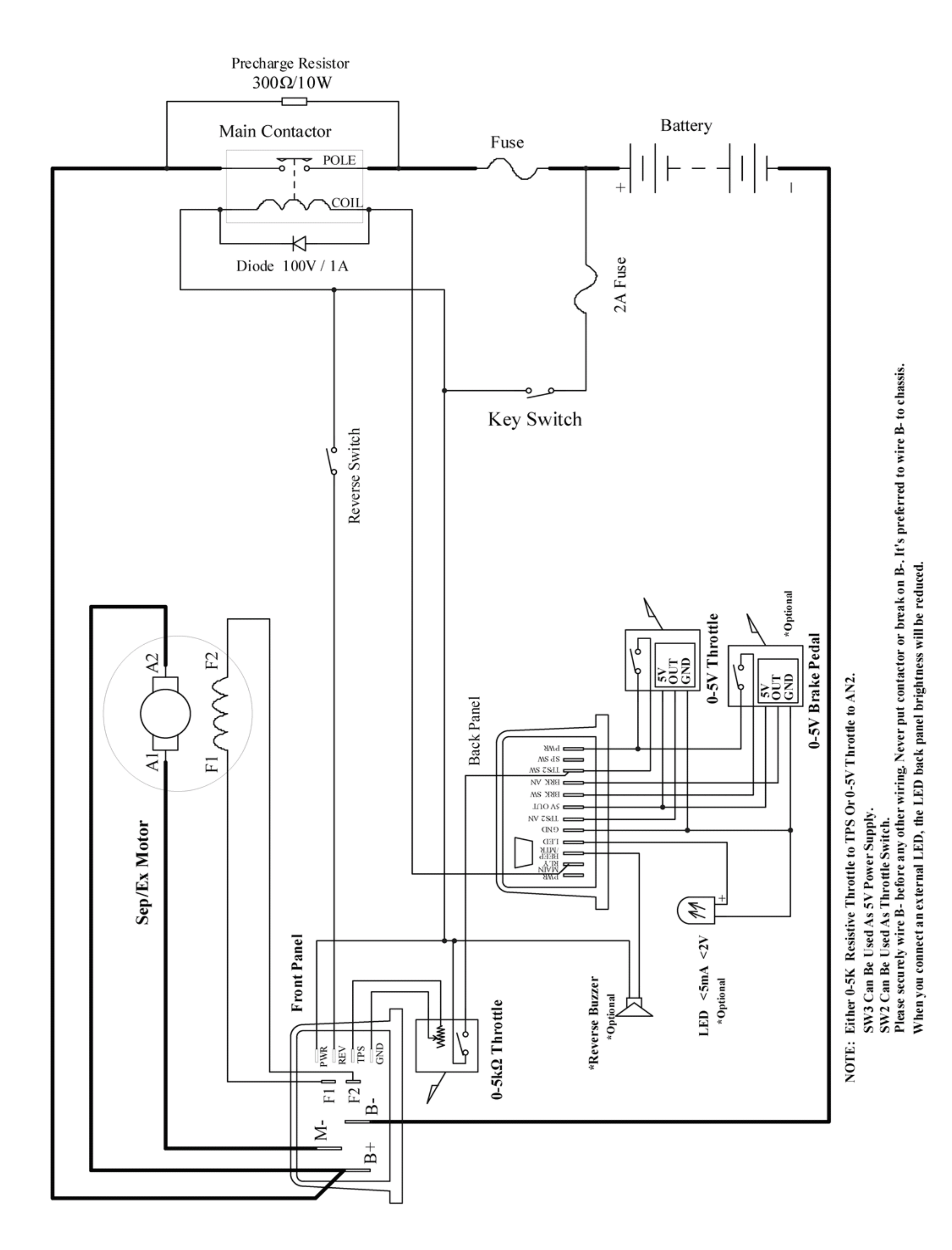


图 6: 他励电机控制器标准接线图

所有型号控制器的后面板

控制器的后面有 12 条金属连接头，以及一个专用的串口连接计算机以配置控制器。

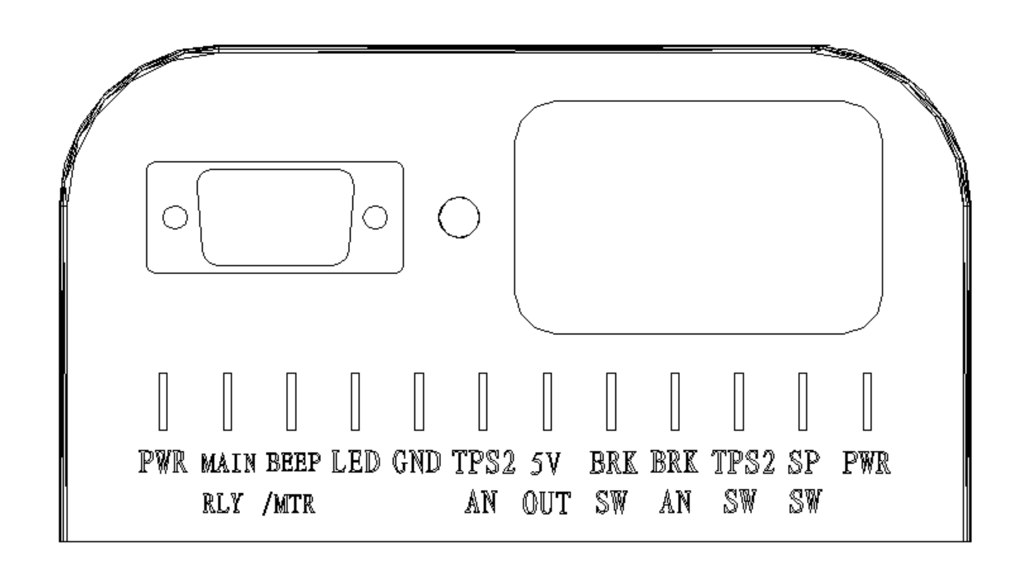


图 7:所有 KD 系列控制器的后面板

PWR:电源
MAIN RLY:连接到主接触器线圈一端，请使用控制器控制电源作为线圈的正极。
BEEP/MTR:可以连接作为反向喇叭、凯利电流指示表输出。默认情况下为喇叭。可配置为电流表功能，凯利电流表正极接控制器 5V OUT，负极接此引脚。
LED:LED 阳极
GND:LED 阴极和信号地
TPS2 AN: 0-5V 霍尔式油门踏板模拟信号输入(需要在客户软件里面配置)
5V OUT: +5V 用于霍尔踏板电源输入，最大输出 30mA 电流 (超过 30mA 可能会损坏控制器)
BRK SW:刹车开关输入，当接 PWR 时为有效输入
BRK AN:刹车模拟输入信号（0-5K）
TPS2 SW: 油门踏板安全开关信号输入，当接 PWR 时为有效输入
SP SW: 保留

3.3 连接计算机串口

连接计算机的串口如图 8 所图示:

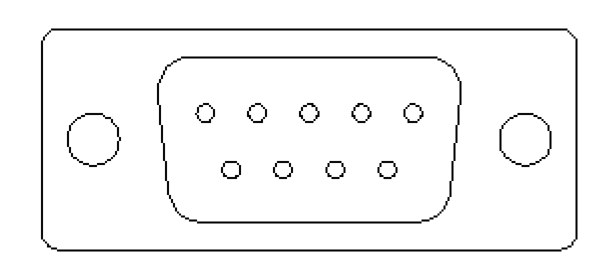




图 8:串口接口图　　　　图 9:串口转换器

图 8 是由凯利公司设计的一个专用接口，**禁止将其直接通过标准 RS232 连接线与控制器和计算机相连，否则可能会损坏控制器或计算机串口。**这个专用接口必须通过我们提供的转换器与计算机连接对控制器进行配置。

配置软件的下载与设置请访问以下链接：

http://www.kellycontroller.com/china/Support.html

3.4 安装时检查

在控制器工作之前，仔细地完成下列检查过程。可通过 LED 闪烁获得的错误代码来判断故障原因（LED 错误代码对照表在附件表 1 中）

注意：
1.通电前，应将车辆架起使驱动轮离开地面。
2.在通电过程中，车辆前后不要站人。
3.接电池线前须确认电源开关和主接触器处于断路位置。
4.运行前须确认换向开关处于前进或者后退位置。
5.使用绝缘工具。

*确保接线连接正确。
*打开电源开关。每次开机时 LED 闪一下，在控制器正常运行时 LED 保持常亮状态。如果 LED 不亮，就需检查电源电路和控制器等各点连线。
*重启时将会自动重新检测故障。
*在刹车开关断开情况下，选择一个行驶方向然后对油门进行操作，电动车应按所选

择的方向运行。如果电动车不工作，请检查换向开关、换向接触器以及电动机的各点连线。在缓慢加速油门的情况下，电动车应该相配合的运行。如果未运行，请参考表 1 的 LED 故障代码，然后根据故障代码表排除故障。

*将车辆置于空旷平坦的地方，运行时车辆应能平滑的起动并达到全速。

第四章 维护

凯利控制器内部没有用户可以自行维修的部分，自拆维修可能会造成控制器损坏。打开控制器外壳将不能获得保修服务，但控制器外壳应该定期进行清理。

包括但不仅限于以下注意事项： 适当的技术培训，佩戴眼镜保护眼睛，使用绝缘的工具，避免穿宽松的衣服和佩戴金属首饰等。

4.1 清理

完全安装好控制器之后，需要按以下步骤进行一些细微的维护。

(1)切断电源。

(2)在控制器 B+、B-端连接一个 2-30 欧姆/10-20 瓦负载，为控制器中的电容器放电。

(3)去除母线上的灰尘和污物，用抹布将控制器擦净，干燥后再重新与电池连接。

(4)确保母线与接头之间的接线牢固，为防止母线上产生附加电压。使用两个良好的绝缘工具完成接线。

4.2 配置

可以通过连接计算机的 RS232 口来配置控制器的相关功能和参数。

配置步骤如下：

(1)使用我们提供的串口转换器和一个标准的 RS232 延长线。转换器一头连接控制器，一头连接 RS232 延长线，RS232 延长线另一头连接到计算机的串口。

(2)提供给控制器一个(18-30V)电源连接至 PWR，连接电源负至控制器 B-。

(3)控制器配置程序时，不要连接 B+，油门，输出至电机的相线等（控制器显示错误代码，但不影响配置程序运行）

配置软件的下载与设置请访问以下链接：

http://www.kellycontroller.com/china/Support.html

注意：
1.电机在运转的时候禁止连接控制器配置软件，禁止更改控制器配置。
2.配置软件定期更新并发布到网站上，请定期自行卸载旧版本的配置软件，安装新版本的配置软件。

表 1:LED 错误代码

LED 代码		说明	故障排除及详细说明
LED 灭		没电或未工作	1.没电时需要检测接线是否正确。 2.检查保险丝和供电开关。
LED 常亮		正常工作	
1，2	¤ ¤¤	过压错误	1. 电池电压高于控制器最大工作电压，请检查电池电压。 2. 发电时过压，控制器将停止发电。 3. 控制器检测过压可能有2%的误差。
1，3	¤ ¤¤¤	低压错误	1. 如果电压在 5 秒后恢复正常，控制器将自动清除故障代码。 2. 低于控制器最低工作电压，请检查电池电压。 3. 必要时给电池充电。
1，4	¤ ¤¤¤¤	温度警告	1. 控制器外壳温度高于 90℃。这时控制器将会对输出电流进行弱化处理.建议停止输出或减小输出使温度下降以保护控制器。
2，1	¤¤ ¤	油门踏板传感器错误	1. 检查连线是否正确。 2. 使用标定软件检查踏板类型是否配置正确。 3. 如果是 0-5V 霍尔式踏板检查电压是否超过 5V。 4. 检查是否根据所配置踏板类型接前面板或后面板。
2，2	¤¤ ¤¤	传感器电压错误	1. 检查电池电压是否正确。 2. 连线是否正确。 3. 控制器是否损坏。

2，3	¤¤ ¤¤¤	过温错误	1. 此时控制器外壳温度超过100℃，控制器停止输出以保护控制器。 2. 此时需要关闭控制器等温度下降，控制器外壳温度低于 80℃时将继续工作。
2，4	¤¤ ¤¤¤¤	启动时踏板错误	1. 打开控制器时油门踏板处于有效区域时出现此错误(默认 20%-80%区间有效。例：0-5K 踏板实际是 1K 开始当作 1%，4K 当作 100%)，通过配置程序重新设置踏板有效范围。 2. 如果踩着踏板开机，释放掉油门踏板后重新开机故障消失。 3. 在刹车打开再关闭时，油门大于 0 会报此错误。
3，1	¤¤¤ ¤	控制器进行多次复位	1. 控制器过流保护。 2. 可能由于电机故障以及地线接触不良等问题引起。 3. 如果重复发生复位请联系凯利公司。
3，2	¤¤¤ ¤¤	控制器内部进行了一次复位	1. 由于过流，低压，过压等原因造成的控制器复位，偶尔出现无需关心。
3，4	¤¤¤ ¤¤¤¤	切换方向时踏板有信号	1.控制器将停止输出。释放踏板后恢复正常。
4，1	¤¤¤¤ ¤	再生发电时过压错误	1.再生发电时超过设置过压值(可通过配置软件设置过压值)，控制器将会停止再生发电。电压降低至恢复电压并且释放刹车踏板时恢复再生发电功能。
4，2	¤¤¤¤ ¤¤	励磁错误	1. 励磁电流未达到设置电流(可通过配置软件更改)。 2. 励磁断路，检查励磁连线。

每次开机时 LED 闪一下，在控制器正常运行之后 LED 处于常亮状态。例：1，2 表示当有过压错误时亮灭 1 次然后等 1 秒再亮灭 2 次，LED 灭与亮的时间间隔为 0.5 秒，显示一个错误后 LED 熄灭 2 秒后循环显示下一个错误直至错误消除。

联系我们:

合肥凯利科技投资有限公司

公司网站：http://www.kellycontroller.com/china/

邮箱：Support@KellyController.com

电话：0551-4456275，4397760

传真：0551-4396770

凯利自控有限公司

电话：(001) 224 637 5092 (美国)